

УДК 66.045

В.Б. Кунтыш, проф., д-р техн. наук;
А.Б. Сухоцкий, доц., канд. техн. наук;
В.Н. Фарафонов, доц., канд. техн. наук
(БГТУ, г. Минск)

ПЕРЕВОД АППАРАТА ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ В ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ РЕЖИМ ЭКСПЛУАТАЦИИ

На территориях России и стран СНГ эксплуатируется не менее 52 000 аппаратов воздушного охлаждения (АВО) в перерасчете на фронтальное сечение 4×4 м с установленной мощностью привода вентилятора $N = 37$ кВт. Известно, что при понижении температуры t_0 , °С, охлаждающего воздуха окружающей среды возможна эксплуатация аппарата при отключенном вентиляторе и получением соответствующей экономии в потреблении электрической энергии. Отвод теплоты от охлаждаемого продукта, энергоносителя, осуществляется свободной конвекцией охлаждающего воздуха с сохранением исходного теплового потока, кВт

$$Q = \alpha (t_{\text{ст}} - t_0) F,$$

где α – коэффициент теплоотдачи от оребрения при свободном движении воздуха, Вт/(м²·К); $t_{\text{ст}}$ – средняя температура поверхности оребренной трубы у основания ребер, °С; F – площадь оребренной поверхности аппарата, м². Значение α при безвентиляторном режиме отвода теплоты составляет 0,8–2,0 Вт/(м²·К).

В среднем каждый аппарат может эксплуатироваться в безвентиляторном режиме как минимум один месяц в году. Тогда нижнее значение годовой экономии электроэнергии составит $1385 \cdot 10^6$ кВт·ч. Но в ряде местностей вентилятор может отключиться на 3–4 месяца в году, а значит верхнее значение энергосбережения больше.

Для расширения температурного диапазона безвентиляторной работы нами предложена техническая модернизация АВО с переводом его в смешанный режим движения охлаждающего воздуха, что увеличивает теплоотдачу α в 5,5–11,0 раз. Также разработан проект реконструкции АВО на безвентиляторный режим с применением вихревых труб, в которых поток из магистрального воздухопровода разделяется на холодный и горячий. Холодный воздух подается под теплообменные секции АВО для организации смешанного режима движения охлаждающего воздуха, а горячий воздух подается в конфузор над теплообменными секциями для увеличения естественной конвекции.